Sudoku mathématicien : solution du n° 88

E	O	**A**	D	N	R	V	**T**	P
V	D	**T**	**A**	O	P	E	R	**N**
R	**N**	P	V	**E**	**T**	**A**	O	D
O	**P**	**N**	**E**	T	**A**	D	**V**	R
A	V	D	N	**R**	O	T	P	E
T	**E**	R	**P**	D	V	**N**	**A**	O
N	R	**V**	**O**	**A**	D	**P**	**E**	T
P	T	E	R	V	**N**	**O**	D	**A**
D	**A**	O	T	P	E	**R**	N	V

Harold DAVENPORT est né à Huncoat (G.B.) en 1097 et mort en 1969 à Cambridge.
Ce mathématicien anglais étudia à Manchester puis à Cambridge, où il passa sa thèse sur la distribution des résidus quadratiques. Il enseigna ensuite à Manchester, à Bangor, à Londres et enfin à Cambridge, où il termina sa carrière.
Ses deux ouvrages principaux sont « Méthodes analytiques pour les équations et les inéquations diophantiennes » (1962) et « Théorie multiplicative des nombres » (1967). Il était « fermement opposé » à Bourbaki.

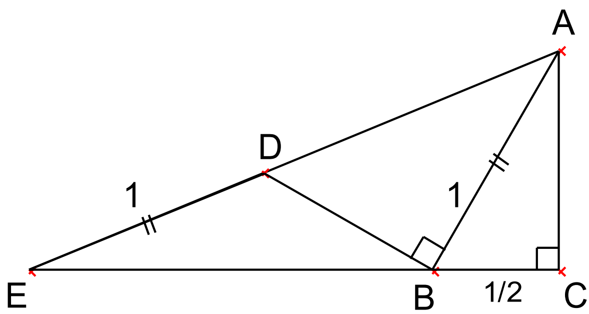
Sudoku mathématicien n°89

	D			**S**			**L**	
	R							**A**
				P	**L**	**D**		
		D	**P**				**U**	
L		**O**				**A**		**E**
	E				**O**	**P**		
		S	**U**	**L**				
E							**A**	
	U			**O**			**R**	

Ce sudoku un peu spécial cache le nom d'un mathématicien.
Quand vous aurez terminé, le prénom et le nom de ce mathématicien apparaîtront (dans l'ordre) dans une des lignes ou une des colonnes.
Pour vous aider un peu :on s'est beaucoup intéressé au nombre de personnes qui ont écrit un article avec ce mathématicien, puis au nombre de personnes qui ont écrit un article avec celles qui ont écrit un article avec ce mathématicien, etc.
Solution sans le prochain numéro.

retour sommaire

Solution du problème du trimestre n°88



Une très belle solution de Pol Le Gall, qui non seulement montre que la figure n'est pas constructible à la règle et au compas mais donne un moyen de la construire à l'aide d'un trace-conchoïde. Ce problème fait référence à la constuction « à la grecque », c'est-à-dire à la règle et au compas seul. On sait que les grecs (et bien d'autres après eux !) ont échoué sur des problèmes restés célèbre comme la quadrature du cercle (construire un carré de même périmètre qu'un cercle donné) ou la duplication du cube (construire un cube de volume double d'un cube donné, exigence du Dieu Appolon pour son autel jugé trop petit ?). Un théorème de Wantzel datant de 1837 caractérise les nombres constructibles : ce sont les nombres obtenus à partir des entiers par une succession finie d'additions, de multiplications, de divisions et de racines carrées[1].

Dans ce problème, on peut chercher à déterminer les longueurs manquantes et voir si elles sont constructibles. On pouvait utiliser les théorèmes de géométrie de première (théorème d'Al Kashi, loi des sinus...) ou bien se placer dans un repère.

Dans le repère orthonormé $(B;\vec{i},\vec{j})$ avec $\vec{i}=2\overrightarrow{BC}$ on a

$B(0,0)$ $A\left(\frac{1}{2},\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ $C\left(\frac{1}{2},0\right)$ et $E(-t,0)$. On a $\widehat{EBD}=\frac{\pi}{6}$ et la droite (BD) a pour équation $y=\frac{-\sqrt{3}}{3}x$. Des coordonnées de A et E on déduit une équation de la droite (AE) : $y=\frac{\sqrt{3}}{2t+1}x+\frac{t\sqrt{3}}{2t+1}$. On trouve donc les

1 *Les lecteurs intéressés pourront par exemple aller voir sur Wikipedia l'article consacré au théorème de Wantzel.*

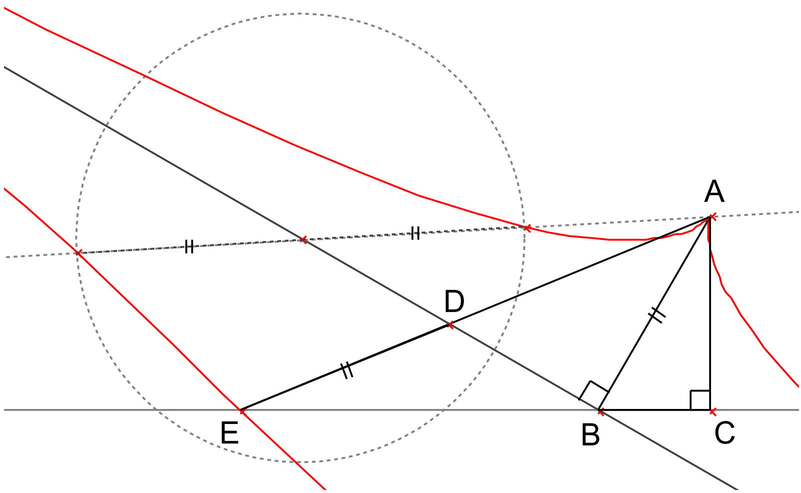
retour sommaire

coordonnées de D : $\left(\frac{-3t}{2t+4};\frac{-\sqrt{3}\,t}{2t+4}\right)$ et celles de

$\widehat{ED}\left(\frac{2t^2+t}{2t+4};\frac{t\sqrt{3}}{2t+4}\right)$. On sait que $ED=1$ d'où l'équation

$(2t^2+t)^2+(t\sqrt{3})^2=(2t+4)^2$ qui est équivalente à $t^4+t^3-4t-4=0$,

donc à $(t+1)(t^3-4)=0$. On a donc $t=\sqrt[3]{2}$, qui est un nombre non constructible à la règle et au compas.

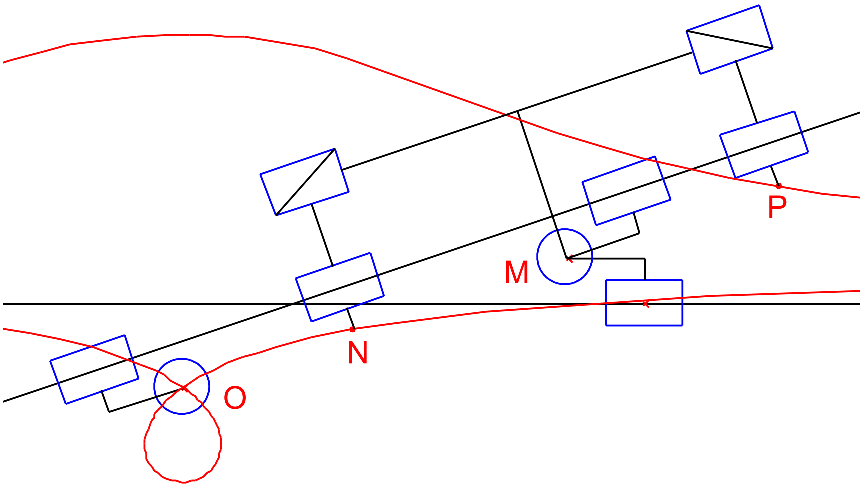


On peut toutefois faire appel à la célèbre Conchoïde de Nicomède. Elle est définie de la façon suivante : Soit O un point appelé pôle, Δ une droite ne passant pas par O et R un nombre fixé. Soit M un point de Δ : on construit les points N et P comme intersection de (OM) avec le cercle centré en M et de rayon R. La conchoïde est l'ensemble parcouru par les points N et P quand M parcourt Δ .

On construit alors le point E comme intersection de (BC) avec la conchoïde obtenue en choisissant $O=A$ $,\Delta=(BC)$ et $R=1$.

Pour ceux qui voudraient réaliser leur propre traceur de conchoïde, en voici le schéma cinématique : les rectangles représentent des « liaisons glissières », les cercles des « liaisons pivots » et les rectangles barrés des « liaisons hélicoïdales » permettant de régler la valeur de R. Ce schéma a été réalisé par les élèves de la classe de BTS CPI de Loritz.

retour sommaire



« S'il n'y a pas de solution c'est qu'il n'y a pas de problème » devise Shadok

Il y a le pépin, le hic, le soucis, la tuile... Et puis il y a le problème : problème de santé, d'argent, de conscience, et enfin, il y a le *problème de math*. Celui-ci est différent des autres, d'une part parce qu'il est en général moins douloureux, et puis il a ce côté sympathiquement facultatif. Il intrigue, il titille. On ne voit pas toujours comment l'attaquer, on cherche une prise, ça agace parfois et ça peut même empêcher de dormir !
Les problèmes de cette rubrique sont, dans la mesure du possible, diversifiés, et d'un niveau assez variable. Ils reflètent néanmoins toujours les centres d'intérêt de leurs auteurs et il paraît important qu'ils proviennent d'horizons divers, et c'est pourquoi je lance un appel :

envoyez-moi vos problèmes !!!

Qu'ils soient simples ou diaboliques, qu'ils reposent sur un résultat profond ou une astuce, s'ils vous ont intéressé ils en intéresseront d'autres ! Envoyez-les si possible avec la solution, et en précisant s'ils sont originaux ou si c'est une variante d'un problème rencontré aux hasards de vos lectures. Et si vous avez des problèmes dont vous ne connaissez pas la solution, envoyez-les toujours, on pourra peut-être ouvrir une rubrique « problèmes ouverts » !

Je vous souhaite d'agréables cogitations,

Loïc Terrier
42B rue Foch
57130 Ars sur Moselle
loic.terrier@free.fr

retour sommaire

Problème du trimestre, n°89

proposé par Jacques Verdier, d'après un problème du « Kangourou »

On dispose de trois sortes de boîtes (grosses, moyennes, petites). Chaque grosse boîte peut soit être vide, soit contenir 8 boîtes moyennes ; chaque boîte moyenne peut soit être vide, soit contenir 8 petites boîtes ; chaque petite boîte est nécessairement vide. On sait qu'il y a en tout 102 boîtes vides : quel est le nombre maximal de boîtes au total ?

Envoyez le plus rapidement possible vos solutions et/ou toute proposition de nouveau problème à : Loïc Terrier, 42B rue du maréchal Foch, 57130 Ars sur Moselle ou envoyez un mail à loic.terrier@free.fr .

∫∫∫∫ ∫∫∫∫ ∫∫∫∫ ∫∫∫∫

L'algèbre, comme toutes les langues, a ses écrivains qui savent marquer leur sujet à l'empreinte de leur génie.

Gabriel Lamé (1795-1870), mathématicien, physicien et ingénieur.

retour sommaire